

明 細 書

眼鏡レンズの供給方法

技術分野

- [0001] 本発明は、眼鏡フレームの玉型形状データに基づいて眼鏡レンズの周縁加工を行うレンズ加工システムにおいて、眼鏡レンズの仕上がり周長を管理しながら適正な周長を有した眼鏡レンズを供給する方法に関する。

背景技術

- [0002] 眼鏡レンズ工場は、インターネットなどの公衆通信回線を利用して、眼鏡店から、周縁加工すべき眼鏡レンズの注文を受けている。その場合、眼鏡店からは、指定された眼鏡フレームに関するデータとして、玉型形状測定装置(フレームトレーサ)により測定した玉型形状データが送られてくる。眼鏡レンズ工場では、送られて来た玉型形状データに基づいてレンズを周縁加工し、できたレンズを眼鏡店に納める。眼鏡店では、周縁加工されたレンズを眼鏡フレームに枠入れし、できた眼鏡を顧客に提供する。
- [0003] ところで、この種のレンズ供給システムの場合、加工センタである工場に眼鏡フレームが存在しないため、周縁加工済のレンズが、眼鏡店に納品した時点で眼鏡フレームに嵌められない、という事態があり得る。
- [0004] そこで、眼鏡レンズを玉型形状データに従って周縁加工する際に、予め求めた眼鏡レンズ枠の枠溝に沿った3次元の眼鏡枠周長と、加工済眼鏡レンズのヤゲン頂点に沿った3次元のヤゲン周長の測定値とを比較し、その比較結果に基づき、加工済眼鏡レンズが眼鏡レンズ枠に適正に嵌合するか否かを検査するようにした技術が提供されている(例えば、特許文献1参照)。

特許文献1:特許第3075870号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0005] しかし、特許文献1に記載の技術は、眼鏡フレームの玉型周長と加工済レンズ周長との差が適正範囲に入っているか否かを個別に検査して合否判定を下すだけのものであり、その後の対策までを含めたものではなかった。そのため、仕上がり周長サイズ

の変動に注意を払わないまま、続けて運用し、不良品を多く出してしまうおそれがあった。

- [0006] 本発明は、上記事情を考慮し、眼鏡フレームの玉型周長と加工済レンズ周長との差が適正範囲に常に入るように管理し、適正な仕上がり周長サイズの眼鏡レンズを常

に供給できるようにした眼鏡レンズの供給方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0007] 請求項1の発明は、未加工の眼鏡レンズを指定された眼鏡フレームの玉型形状データに基づいて周縁加工して供給する眼鏡レンズの供給方法において、前記眼鏡フレームの玉型形状データおよび所定の加工条件に基づいて眼鏡レンズの周縁加工を行うレンズ加工ステップと、このレンズ加工ステップにより周縁加工された眼鏡レンズの周長を測定するレンズ周長測定ステップと、このレンズ周長測定ステップにより求めたレンズ周長と前記眼鏡フレームの玉型周長との差を求める周長差算出ステップと、前記周長差が所定の範囲内に入るように前記加工条件を補正する補正ステップと、を備えることを特徴とする。

- [0008] この発明では、レンズ加工の際の加工条件ごとに記憶された周長補正値を補正して、眼鏡フレームの玉型形状の周長と加工済レンズの周長との差が常に所定の範囲内に入るように眼鏡レンズを加工して供給する。具体的には、例えば、眼鏡フレームの玉型の枠溝に沿った3次元の眼鏡玉型周長と、加工済眼鏡レンズのヤゲン頂点に沿った3次元のヤゲン周長の測定値との差(周長差)を求め、それらの差が所定範囲を超えた場合は、その差が所定範囲内に入るように加工条件ごとに記憶された周長補正値に補正を加える。そうすることで、周長差の変動を防止することができ、加工済眼鏡レンズを眼鏡フレームに適正に嵌めることができる。同様に、縁なし眼鏡フレームの場合も、周長差の変動を防止することができ、加工済眼鏡レンズを縁なし眼鏡フレームに適正に組み立てることができる。

- [0009] 請求項2の発明は、請求項1記載の眼鏡レンズ供給法であって、
前記玉型形状データが、
指定された眼鏡フレームの3次元玉型形状情報、
2次元玉型形状情報、

眼鏡フレームの玉型の枠溝または縁なしフレームの型板をトレースした際の周長である理論周長、

玉型形状測定装置でトレースした玉型形状データが右眼と左眼のいずれなのかを示す左眼／右眼情報、

又は、トレースした玉型形状データがヤゲン溝を測定したフレームなのか、縁なしフレームの型板又はダミーレンズを測定したパターンなのかを示すフレーム／パターン情報のいずれかの情報を含んだデータであることを特徴とする。

[0010] 請求項3の発明は、請求項1記載の眼鏡レンズ供給方法であって、

前記加工条件は、

眼鏡レンズの材料の種類を示すデータの中から選択された要素、

周縁形状がヤゲン加工を施された形状であるのか平坦な加工を施された形状であるのか又は鏡面加工されたものであるのかを加工モードでもって示す加工モードデータの中から選択された要素、

及び切削加工の際の切削加工圧の大きさを示すデータの中から選択された要素、の各要素を組み合わせたものであることを特徴とする。

請求項4の発明は、請求項1記載の眼鏡レンズの供給方法であって、

前記レンズ加工ステップでは、加工条件ごとに補正值メモリ部に記憶された周長補正值を用いて眼鏡レンズを周縁加工し、

前記周長差算出ステップでは、算出した周長差のデータを周縁加工毎に周長差データメモリ部に逐次追加記憶し、

前記補正ステップでは、周長差データメモリ部に記憶されている周長差データが所定範囲内にあるか否かを継続的に監視する監視ステップと、所定範囲を超えた場合に所定範囲内に周長差データを戻すように前記周長補正值を作製し直す周長補正值作製ステップと、該ステップで周長補正值を作製し直した場合に前記補正值メモリ部の周長補正值を、作製し直した周長補正值に更新する補正值更新ステップと、を実行することを特徴とする。

[0011] 請求項5の発明は、請求項4記載の眼鏡レンズの供給方法であって、

前記監視ステップでは、各レンズ加工部ごとの加工実績に基づく周長差データをそ

れぞれ独立して監視することを特徴とする。

請求項6の発明は、請求項4記載の眼鏡レンズの供給方法であって、

前記監視ステップでは、各レンズ加工条件ごとの加工実績に基づく周長差データをそれぞれ独立して監視することを特徴とする。

請求項7の発明は、請求項4記載の眼鏡レンズ供給方法であって、

前記周縁加工は、切削ツールとして、円柱体の周辺部に研磨砥石粉を焼結処理又は電着塗布したダイヤモンドホイールを用いて行うものであることを特徴とする。

発明の効果

- [0012] 本発明によれば、実際に周長エラーが発生する前に周長補正することができるようになるので、周長不良の発生を大幅に減らすことができ、加工済眼鏡レンズを眼鏡フレームに適正に嵌めたり、組み立てたりすることができる。特に、切削ツールとして、ダイヤモンドホイールを用いる周縁加工の場合には、加工結果が、眼鏡レンズの硝種、厚さ、気温などの影響を受け易く、仕上がり周長が安定し難い傾向があるが、本発明の採用により、仕上がり周長を安定させることができ、加工精度の向上が図れる。

発明を実施するための最良の形態

- [0013] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

図1は、本発明の眼鏡レンズの供給方法が実施される眼鏡レンズの供給システムの全体構成図である。

このシステムにおいて、発注側である眼鏡店100とレンズ加工側であるレンズメーカーの工場200とは、公衆通信回線300で接続されている。眼鏡店100は1つまたは複数が工場200に接続されている。公衆通信回線300による接続は、眼鏡店端末コンピュータ101と工場サーバー201との間で行われている。工場サーバー201は、眼鏡店端末コンピュータ101からのレンズのオーダーを受注すると共に、眼鏡店200側に設置されている玉型形状測定装置(フレームトレーサ、図示せず)からの玉型形状データを受信する。

- [0014] 工場200の内部側では、工場サーバー201を中心に、LANなどの通信回線を介して、レンズ設計システム202、レンズ面研削システム203、周縁加工システム204等

が接続されることにより、ネットワークが構築されている。

- [0015] 眼鏡レンズの周縁加工システム204は、加工情報管理、工程管理、加工履歴管理、制御命令の発令などの処理を行う周縁加工システムサーバー210と、眼鏡レンズ222の周縁加工をする際に用いるレンズホルダをレンズ面上の指定位置に装着させるホルダーブロック部端末コンピュータ211およびホルダーブロック部212と、周縁加工システムサーバー210より受け取った眼鏡レンズ222のレンズデータと玉型形状データと加工条件データを含む加工データに従って周縁加工する少なくとも1台以上のレンズ加工部端末コンピュータ213およびレンズ加工部214と、玉型形状に従って仕上げた周縁加工済眼鏡レンズ223の周長および玉型形状を2次元データまたは3次元データとして測定して取得する周長測定部端末コンピュータ215および周長測定部216と、一対の眼鏡レンズ222を収納しており、ジョブ番号が割り振られている搬送トレイ221と、搬送トレイ221を投入から排出まで工程移動させるレンズ搬送部219と、投入時と排出時に搬送トレイ221を貯めておくロッカー部218と、周長測定部216で測定した周長が規定の範囲を外れた周縁加工済眼鏡レンズ223をエラー排出させるエラーステーション220と、搬送トレイ221のジョブ番号を識別するためのバーコードリーダ217と、より構成されている。
- [0016] 周縁加工システム204で扱われる周縁加工の情報のすべては、周縁加工システムサーバー210で一元管理されている。周縁加工システムサーバー210は、上位に相当する工場サーバー201よりレンズ情報、玉型形状情報などのジョブ情報を受信して、その情報を、下位に相当するホルダーブロック部端末コンピュータ211と、複数のレンズ加工部端末コンピュータ213と、周長測定部端末コンピュータ215とに送信している。
- [0017] その送受信の際に、例えば、あるジョブ番号に対して、加工データ(レンズデータ、玉型形状データ、加工条件データ)と、加工日時と、加工部機械番号および仕上がり周長データ等をリンクして管理している。なお、本例の構成では、3台のレンズ加工部214を接続しているが、導入する各ラボの規模やレンズ加工ジョブ数に合わせて適宜増減可能である。
- [0018] また、このシステムでは、玉型形状データに基づいて周縁加工した眼鏡レンズ223

の仕上がり周長データを許容範囲内に収めるために、加工条件ごとにレンズ加工部214の周長補正値を設けている。

なお、加工条件とは、各加工条件データの選択要素の組み合わせの個々を示すものであり、各加工条件データより適宜選択されたものである。図8は加工条件の説明図である。図8に示したように、例えば、3個の加工条件データA(例えば、眼鏡レンズの硝材)、B(例えば、加工モード)、C(例えば、切削加工圧)があり、加工条件データAの選択要素にはA1、A2、A3の3個があり、加工条件データBの選択要素にはB1とB2の2個があり、加工条件データCの選択要素にはC1、C2、C3の3個があった場合には、その組み合わせは、図8に示したように、加工条件NO. 1から加工条件NO. 18までの18通り分の加工条件がある。従って、この場合は、周長補正値も18個設ける。

周長補正値は、周縁加工する際のパラメータであり、複数のレンズ加工部214のメカ的なばらつきと、加工条件による仕上がり周長サイズのばらつきを取り除くために設定している。また、切削ツールとして、円柱体の周辺部に研磨砥石粉を焼結処理または電着塗布したダイヤモンドホイールを用いて周縁加工をする場合は、その磨耗によって生じる周長変動を取り除くためにも設定している。具体的な周長補正値とは、眼鏡レンズ222に装着されたレンズホルダの回転軸となるレンズ軸と、このレンズ軸に平行であり切削ツールであるダイヤモンドホイールの保持軸との離間距離に相当する値であり、レンズ軸の動作の基準となる位置を示している。従って、周長補正値の値を増加させると、離間距離が長くなって周長は大きくなり、減少させると、離間距離が短くなって周長は小さくなる。

[0019] ここで、加工データに含まれるレンズデータとは、例えば、レンズの種類を特定する商品コード、レンズ度数、レンズ肉厚、表面形状カーブ値、裏面形状カーブ値、反射防止膜の種類、レンズカラーの種類等である。

また、加工データに含まれる玉型形状データとは、例えば、指定された眼鏡フレームの3次元的玉型形状、2次元的玉型形状、理論周長(眼鏡フレームの玉型の枠溝または縁なしフレームの型板をトレースした際の周長)、左眼/右眼、フレーム/パターン等の情報を含んだデータである。前記の左眼/右眼とは、玉型形状測定装置で

トレースした玉型形状データが右眼と左眼のいずれなのかを示すものである。眼鏡フレームの右眼側と左眼側は、基本的には対称形であるが、その製造過程における誤差により周長が異なる。また外力による歪み等が生じてしまい左右で周長が異なる場合もある。従って、ひとつのフレームでも左右の周長は独立した別のデータとして扱う。基本的には、右眼データで右眼を、左眼データで左眼を周縁加工する。前記のフレーム／パターンとは、トレースした玉型形状データがフレームとパターンのいずれなのかを示すものである。フレームとは、ヤゲン溝を測定したものであり、パターンとは、縁なしフレームの型板またはダミーレンズを測定したものである。

また、加工データに含まれる加工条件データとは、大別すると、眼鏡レンズの硝材(CR、PC、GL等)、周縁形状である加工モード(ヤゲン、平、鏡面等)、切削加工圧(強、中、弱)等の情報を含んだデータである。眼鏡レンズの硝材には、一般的なCR39(ジエチレングリコールジアリカーボネイト)とウレタン系樹脂とPC(ポリカーボネート)樹脂などのプラスチック材および光学ガラス材(GL)がある。周縁形状である加工モードには、通常のヤゲンと平(フラット)の他にもヤゲン鏡面と平(フラット)鏡面仕上げがあり、適宜対応した加工モードを選択する。切削加工圧は、眼鏡レンズを玉型形状データに従って周縁加工するときに、ダイヤモンドホイールに押し付ける圧力であり、硝材やレンズコバ厚によって適宜選択する。図9は加工データとレンズデータと玉型形状データと加工条件データとの関係を示す図である。

[0020] 次に、眼鏡店より送信されてきた眼鏡フレームの玉型形状データに基づいて、眼鏡レンズを周縁加工する際のシステム内で行われる処理の流れ(眼鏡レンズの供給方法に相当)について説明する。

[0021] 周縁加工の処理の流れには、次のステップが含まれる。即ち、眼鏡フレームの玉型形状データおよび所定の加工条件に基づいて眼鏡レンズの周縁加工を行うレンズ加工ステップと、このレンズ加工ステップにより周縁加工された眼鏡レンズの周長を測定するレンズ周長測定ステップと、このレンズ周長測定ステップにより求めたレンズ周長と前記眼鏡フレームの玉型周長との差を求める周長差算出ステップと、前記周長差が所定の範囲内に入るように前記加工条件を補正する補正ステップと、が含まれる。

[0022] この場合、レンズ加工ステップでは、加工条件ごとに補正值メモリ部に記憶された周

長補正值を用いて眼鏡レンズを周縁加工する。また、周長差算出ステップでは、算出した周長差のデータを、周縁加工毎に周長差データメモリ部に逐次追加記憶する。また、補正ステップでは、周長差データメモリ部に記憶されている周長差データが所定範囲内にあるか否かを継続的に監視する監視ステップと、所定範囲を超えた場合に所定範囲内に周長差データを戻すように周長補正值を作製し直す周長補正值作製ステップと、周長補正值を作製し直した場合に補正值メモリ部の周長補正值を、作製し直した周長補正值に更新する補正值更新ステップと、を実行する。

- [0023] このように、レンズ加工の際の加工条件ごとに記憶された周長補正值を補正して、眼鏡フレームの玉型の周長と加工済レンズの周長との差が常に所定の範囲内に入るように眼鏡レンズを加工する。具体的には、眼鏡フレームの玉型形状の枠溝に沿った3次元の眼鏡玉型周長と、加工済の眼鏡レンズの周縁のヤゲン頂点に沿った3次元のヤゲン周長の測定値との差(周長差)を求め、それらの差が所定範囲を超えた場合は、その差が所定範囲内に入るように加工条件ごとに補正值メモリ部に記憶された周長補正值に補正を加えることで、周長差のずれを防止することができ、加工済眼鏡レンズを眼鏡フレームに正確に適正に嵌めたり、組み立てたりすることができる。

実施例 1

- [0024] 実施例1として、周長補正值を更新する場合の第1の例を図2に基づいて説明する。

この例では、玉型形状データの一要素である理論周長と、仕上がり周長データ1との差をとった周長差データ2が、規定範囲内に有るか否かを、周縁加工システムサーバー210が継続的に監視している。以下、詳細に説明する。

- [0025] レンズ加工部214で周縁加工した周縁加工済の眼鏡レンズ223の外周を、周長測定部216によって測定することにより、周長測定部端末コンピュータ215が仕上がり周長データ1を取得する。周長測定部216は、例えば、本出願人の特許第3208566号公報に記載されている周長測定装置を用いる。仕上がり周長データ1は、玉型形状データに従って周縁加工した眼鏡レンズの周長、あるいは、全周を所定数で等分割したときの所定角度と半径の集合体、いわゆる $r\theta$ などである。そのデータ形式は、システムの仕様に合わせて適宜選択することができる。

[0026] この仕上がり周長データ1は、周縁加工システムサーバー210に送られ、そこで玉型形状データの一要素である理論周長との差を取って周長差データ2を算出する。周長差データ2は、ジョブ番号、加工データ(レンズデータ、玉型形状データ、加工条件データ)、レンズ加工部機械番号等と一緒に周長データメモリ部3に送られ、その各項目は関連付けられたデータ形式で記憶保存される。周長データメモリ部3は、これまでに周縁加工したジョブの数だけ周長差データ2と関連付けられた各種データを記憶保存しており、これからも周縁加工毎に逐次追加記憶保存する。

[0027] 周縁加工システムサーバー210からの指令により、周長監視手段(前記周長監視ステップに相当)4、周長補正值作製手段(前記周長補正值作製ステップに相当)5、および補正值更新手段(前記補正值更新ステップに相当)6は次のように処理する。

[0028] まず、周長監視手段4は、周長データメモリ部3に記憶保存している少なくとも1つ以上の周長差データ2の中から、今回新たに追加記憶保存されたデータと同条件(例えば加工条件とレンズ加工部機械番号が同じ)のものを選択して平均値を計算し、その平均値が規定する範囲内に有るか否かを継続的に監視する。例えば、同条件でかつ直近から過去3回の周長差データ2の平均値を計算し、その平均値が $\pm 0.15\text{mm}$ 以内(周長誤差の規定量)に有るか否かを継続的に監視する。

以下は周長差データ2の継続的監視において、周長補正值作製の必要が無い場合の例である。加工条件(加工モード)は「ヤゲン」、加工条件(眼鏡レンズの硝材)は「CR」、加工条件(切削加工圧)は「強」、レンズ加工部機械番号は「No. 1」であり、この条件における直近3枚の結果を表1に示す。

[表1]

理論周長	仕上がり周長データ	周長差データ
188. 80	188. 90	+0. 10
188. 90	189. 01	+0. 11
189. 00	189. 12	+0. 12
		平均値 +0. 11

この場合、周長差の平均値が $+0.11\text{mm}$ となり周長誤差の規定量 $\pm 0.15\text{mm}$ 以

内に有ることから補正の必要は無い。

以下は周長差データ2の継続的監視において、周長補正值作製の必要が有る場合の例である。加工条件(加工モード)は「ヤゲン」、加工条件(眼鏡レンズの硝材)は「CR」、加工条件(切削加工圧)は「強」、レンズ加工部機械番号は「No. 1」であり、この条件における直近3枚の結果を表2に示す。

[表2]

理論周長	仕上がり周長データ	周長差データ
188. 80	188. 95	+0. 15
188. 90	189. 06	+0. 16
189. 00	189. 17	+0. 17
		平均値 +0. 16

この場合、周長差の平均値が+0. 16mmとなり周長誤差の規定量 $\pm 0. 15$ mm以内より外れることから補正の必要が有る。

なお、平均の回数や周長誤差の規定量等の数値は全てパラメータとしてあり、適宜仕様に合わせて変更が可能である。

[0029] 監視の結果、平均値が規定量を超えている場合には、周縁加工システムサーバー210は、周長補正值作製手段5に周長補正值作製の指令を伝える。周縁加工システムサーバー210は、前記したような周長監視手段4を例えば3台のレンズ加工部214に対して独立して持っている。さらに周縁加工システムサーバー210は、前記したような周長監視手段4を、例えば、単独のレンズ加工部214の内部において、周縁加工する眼鏡レンズの加工条件に対して独立して持っている。

[0030] 周長補正值作製手段5は、周長監視手段4により周長差データ2の平均値が規定する範囲から外れたと判定された場合に、それを規定する範囲内に戻すような周長補正值8を作製する。その平均値が、規定する範囲より上回った場合には、次式(1)のように、現在の周長補正值Jから所定の数Kを引き、更新された周長補正值Iを作製する。また、その平均値が、規定する範囲より下回った場合には、次式(2)のように現在の周長補正值Jに所定の数Kを加えて、更新された周長補正值Iを作製する。

[0031] $I = J - K \quad \dots (1)$

$$I = J + K \quad \dots (2)$$

(但し、I: 更新された周長補正值

J: 現在の周長補正值

K: 所定の数)

[0032] 例えば、現在の周長補正值が「848」で、増減させる所定の数が「8」の場合、仕上がり周長データ1の平均値が、規定する範囲から上回ったら、周長補正值を「840」にして、下回ったら「856」にする。上記例では、増減させる所定の数を「8」としたが、その大きさは設計上決めることである。実際の運用では、所定の数と周長誤差の変化量の関係を実験的に求めた上で決定する。そのため、所定の数もパラメータとして、適宜仕様に合わせて変更が可能である。

[0033] 補正值更新手段6は、周長補正值作製手段5で周長補正值8が作製された場合に、各項目が関連付けられた周長差データ2より、どのレンズ加工部214のどの条件の周長補正值8を変更するのかを見つけて、周縁加工システムの動作を停止させることなく、周長補正值作製手段5で作製した周長補正值8を、補正值メモリ部9に書き換えて更新する。更新の記録は履歴ログファイル7に保管する。図6に履歴ログファイルのリストを示すように、トレイ番号、加工部機械番号、加工条件、周長補正值の更新前後値、更新日時等が把握できるようにしておく。

[0034] 補正值メモリ部9は、レンズ加工部端末コンピュータ213の内部に、レンズ加工部214ごとに保有されており、眼鏡レンズを玉型形状データに従って周縁加工するために使用する周長補正值8を、加工条件ごとに記憶保存している。眼鏡レンズの周縁加工システムは、少なくとも1台以上のレンズ加工部214を有するのが普通であるが、複数のレンズ加工部214は、同一部品でかつ同工程で組み立てられていても、メカ精度のばらつきを取り除くことは困難である。そのため、レンズ加工部214ごとに補正值メモリ部9を持たせて、それぞれの周長補正值8を保有させている。仕上がり周長は、加工条件によって設定が異なるので、各加工条件ごとにその数だけ周長補正值8を持つことが好ましい。

[0035] この場合の加工条件とは、前記したように、各加工条件データである眼鏡レンズの

硝材、周縁形状である加工モード、切削加工圧等にそれぞれある選択要素の組み合わせの個々を示すものであり、各加工条件データより適宜選択されたものである。さらに今後新素材の眼鏡レンズが開発された場合には、それに応じて各加工条件の選択要素も増加することが考えられ、その状況に応じて必要な数だけ周長補正值8を適宜設定できるようにしてある。

[0036] 図5は、加工調整画面の一例を示した図であり、前記した周縁形状ごとの周長補正值8を表したものである。通常、この加工調整画面は、モニタ画面上に表示されていないが、作業者22の操作により、モニタ画面上に表示させて、周長補正值8を確認することが可能である。図中の枠のうち、31は荒摺りサイズ、32はヤゲン仕上げサイズ(メタル)、33はヤゲン仕上げサイズ(セル)、34は平サイズ、35は平鏡面サイズ、36はヤゲン鏡面サイズの周長補正值である。

[0037] 以上の周長補正值の自動更新の過程を図4のフローチャートを用いて説明する。各ステップ毎の処理の内容は次の通りである。

[0038] ステップS1では、工場サーバー201からの加工データ(レンズデータ、玉型形状データ、加工条件データ)を周縁加工システムサーバー210で受信する。ステップS2では、レンズ加工部214で、加工データ(レンズデータ、玉型形状データ、加工条件データ)に従ってレンズ222の周縁加工を行う。ステップS3では、周長測定部216で、周縁加工したレンズの周長を測定して、仕上がり周長データ1を取得する。

[0039] ステップS4以降は周縁加工システムサーバー210での処理であり、ステップS4では、仕上がり周長データ1と理論周長との差を取って、周長差データ2を算出する。ステップS5では、周長差データ2を周長データメモリ部3へ追加記憶保存する。ステップS6では、同一加工条件で周長補正值8の作製を実施した直後か否かを判定し、同一加工条件で周長補正值8の作製を実施した直後ならば終了し、直後でないならば、ステップS7に進む。

[0040] ステップS7では、周長データメモリ部3から同一加工条件に相当する過去所定回数の周長差データ2を読み込む(今回追加記憶保存した周長差データも含まれる)。ステップS8では、平均周長差データの計算をする。ステップS9では、平均周長差データが規定範囲内の大きさであるか否かを判定し、規定範囲内の大きさならば終了

し、規定範囲を超えるものであればステップS10に進む。ステップS10では、周長補正值8を作製して履歴ログファイル7を更新する。ステップS11では、レンズ加工部214で、補正值メモリ部9の周長補正值8を書き換える。

- [0041] 眼鏡レンズ周縁加工システムの運用における周長差の変遷履歴を図7のグラフに示す。縦軸が周長差で、横軸がその変遷履歴である。出荷規格の合否ラインAは、眼鏡レンズ周縁加工システムで定められている周長差の許容範囲であり、周長差0に対して正負に同量の幅を持たせている。ソフトウェア上の合否ラインBは、この周長監視手段で適宜決めている周長差の許容範囲であり、これを超えた場合に周長補正值を変更している。このソフトウェア上の合否ラインBを出荷規格の合否ラインAよりも狭めて小さな値に設定することにより、仕上がり周長サイズのバラツキを安定させている。

実施例 2

- [0042] 実施例2として、周長補正值を更新する場合の第2の例を図3に基づいて説明する。

この実施例2では、玉型形状データの一要素である理論周長と仕上がり周長データ1の差をとった周長差データ2が、規定範囲内に有るか否かを、作業員22自身が、周縁加工システムサーバー210の表示モニタ21の画面情報を継続的に監視することで判断するようにしている。表示モニタ21には、ジョブ番号に対応する加工が終了するごとに、レンズ加工部機械番号、加工条件、仕上がり周長、理論周長との差、合否判定結果等が表示される。例えば、表示モニタ21の合否判定結果「不合格」となり周長差データ2が規定外となった場合には、作業員22は、それに該当するレンズ加工部214の加工条件における周長補正值8を計算し、レンズ加工部端末コンピュータ213の補正值メモリ部9に、算出した周長補正值8を書き換えて更新する。書き換え更新用の画面としては、図5の加工調整画面を用いる。以上により、若干の人手を要するものの、実施例1と同様の効果を奏することができる。

図面の簡単な説明

- [0043] [図1]本発明の実施形態の方法を実施するための供給システムの構成図である。
[図2]本発明の実施例1における周長補正值の更新方法を示すブロック図である。

[図3]本発明の実施例2における周長補正值の更新方法を示すブロック図である。

[図4]本発明の実施例1における周長補正值自動更新のフローチャートを示す図である。

[図5]加工調整画面の一例を示す図である。

[図6]履歴ログファイルのリストを示す図である。

[図7]周長差履歴を示すグラフである。

[図8]加工条件の説明図である。

[図9]加工データとレンズデータと玉型形状データと加工条件データとの関係を示す図である。

符号の説明

- [0044] 100 眼鏡店
- 101 眼鏡店端末コンピュータ
- 200 レンズメーカーの工場
- 201 工場サーバー
- 202 レンズ設計システム
- 203 レンズ面研削システム
- 204 周縁加工システム
- 210 周縁加工システムサーバー
- 211 ホルダーブロック部端末コンピュータ
- 212 ホルダーブロック部
- 213 レンズ加工部端末コンピュータ
- 214 レンズ加工部
- 215 周長測定部端末コンピュータ
- 216 周長測定部
- 217 バーコードリーダー
- 218 ストッカー
- 219 レンズ搬送部
- 220 エラーステーション

- 221 搬送トレイ
- 222 眼鏡レンズ
- 223 周縁加工済眼鏡レンズ
- 300 公衆通信回線
 - 1 仕上がり周長データ
 - 2 周長差データ
 - 3 周長データメモリ部
 - 4 周長監視手段
 - 5 周長補正值作製手段
 - 6 補正值更新手段
 - 7 履歴ログファイル
 - 8 周長補正值
 - 9 補正值メモリ部
- 21 表示モニタ
- 22 作業者

請求の範囲

- [1] 未加工の眼鏡レンズを指定された眼鏡フレームの玉型形状データに基づいて周縁加工して供給する眼鏡レンズの供給方法において、
前記眼鏡フレームの玉型形状データおよび所定の加工条件に基づいて眼鏡レンズの周縁加工を行うレンズ加工ステップと、
このレンズ加工ステップにより周縁加工された眼鏡レンズの周長を測定するレンズ周長測定ステップと、
このレンズ周長測定ステップにより求めたレンズ周長と前記眼鏡フレームの玉型周長との差を求める周長差算出ステップと、
前記周長差が所定の範囲内に入るように前記加工条件を補正する補正ステップと、
を備えることを特徴とする眼鏡レンズの供給方法。
- [2] 請求項1記載の眼鏡レンズ供給法であって、
前記玉型形状データが、
指定された眼鏡フレームの3次元的玉型形状情報、
2次元的玉型形状情報、
眼鏡フレームの玉型の枠溝または縁なしフレームの型板をトレースした際の周長である理論周長、
玉型形状測定装置でトレースした玉型形状データが右眼と左眼のいずれなのかを示す左眼／右眼情報、
又は、トレースした玉型形状データがヤゲン溝を測定したフレームなのか、縁なしフレームの型板又はダミーレンズを測定したパターンなのかを示すフレーム／パターン情報のいずれかの情報を含んだデータであることを特徴とする眼鏡レンズ供給方法。
- [3] 請求項1記載の眼鏡レンズ供給方法であって、
前記加工条件は、
眼鏡レンズの材料の種類を示すデータの中から選択された要素、
周縁形状がヤゲン加工を施された形状であるのか平坦な加工を施された形状であるのか又は鏡面加工されたものであるのかを加工モードでもって示す加工モードデータの中から選択された要素、

及び切削加工の際の切削加工圧の大きさを示すデータの中から選択された要素、の各要素を組み合わせたものであることを特徴とする眼鏡レンズ供給方法。

[4] 請求項1記載の眼鏡レンズの供給方法であって、

前記レンズ加工ステップでは、加工条件ごとに補正值メモリ部に記憶された周長補正值を用いて眼鏡レンズを周縁加工し、

前記周長差算出ステップでは、算出した周長差のデータを周縁加工毎に周長差データメモリ部に逐次追加記憶し、

前記補正ステップでは、周長差データメモリ部に記憶されている周長差データが所定範囲内にあるか否かを継続的に監視する監視ステップと、所定範囲を超えた場合に所定範囲内に周長差データを戻すように前記周長補正值を作製し直す周長補正值作製ステップと、該ステップで周長補正值を作製し直した場合に前記補正值メモリ部の周長補正值を、作製し直した周長補正值に更新する補正值更新ステップと、を実行することを特徴とする眼鏡レンズの供給方法。

[5] 請求項4記載の眼鏡レンズの供給方法であって、

前記監視ステップでは、各レンズ加工部ごとの加工実績に基づく周長差データをそれぞれ独立して監視することを特徴とする眼鏡レンズの供給方法。

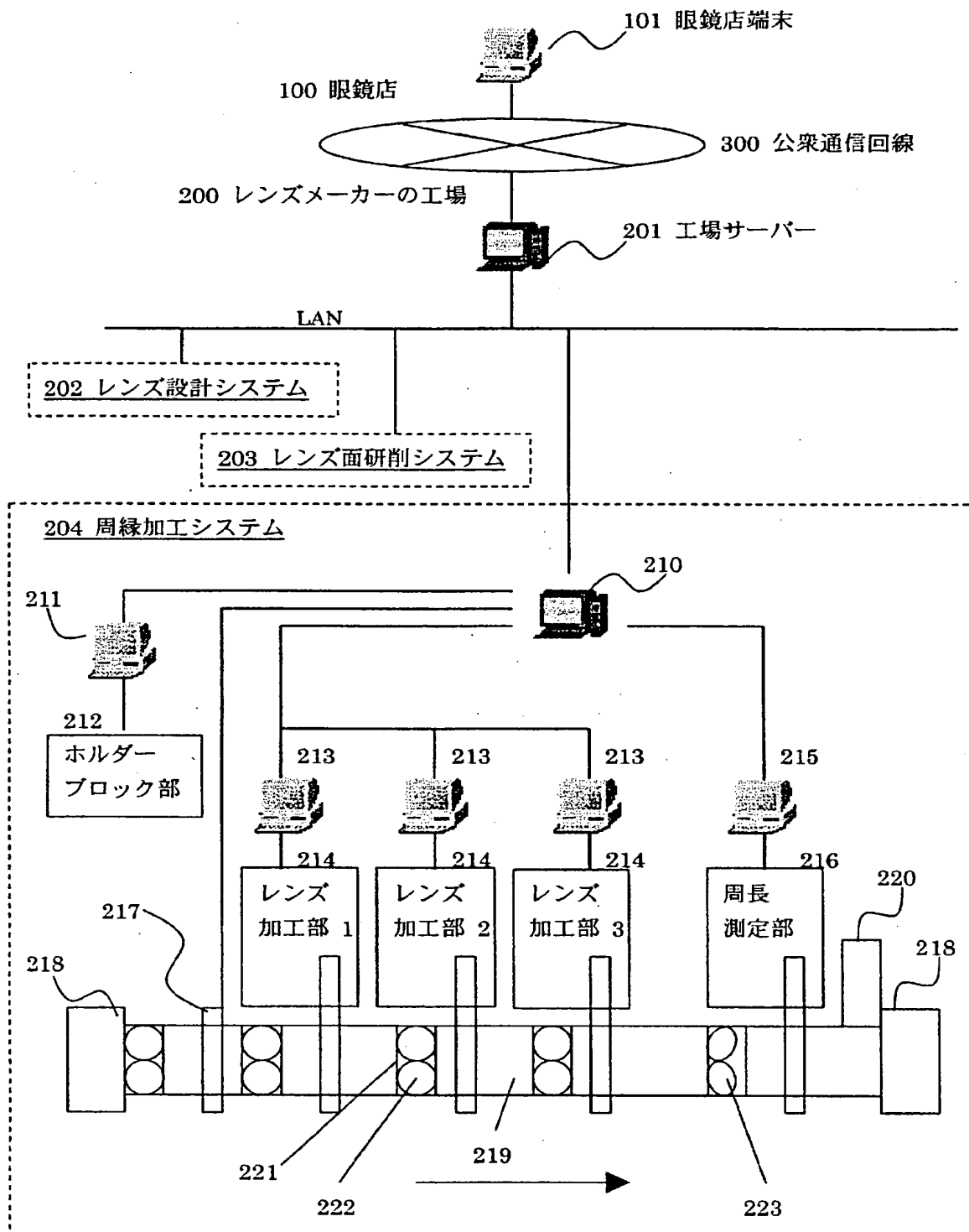
[6] 請求項4記載の眼鏡レンズの供給方法であって、

前記監視ステップでは、各レンズ加工条件ごとの加工実績に基づく周長差データをそれぞれ独立して監視することを特徴とする眼鏡レンズの供給方法。

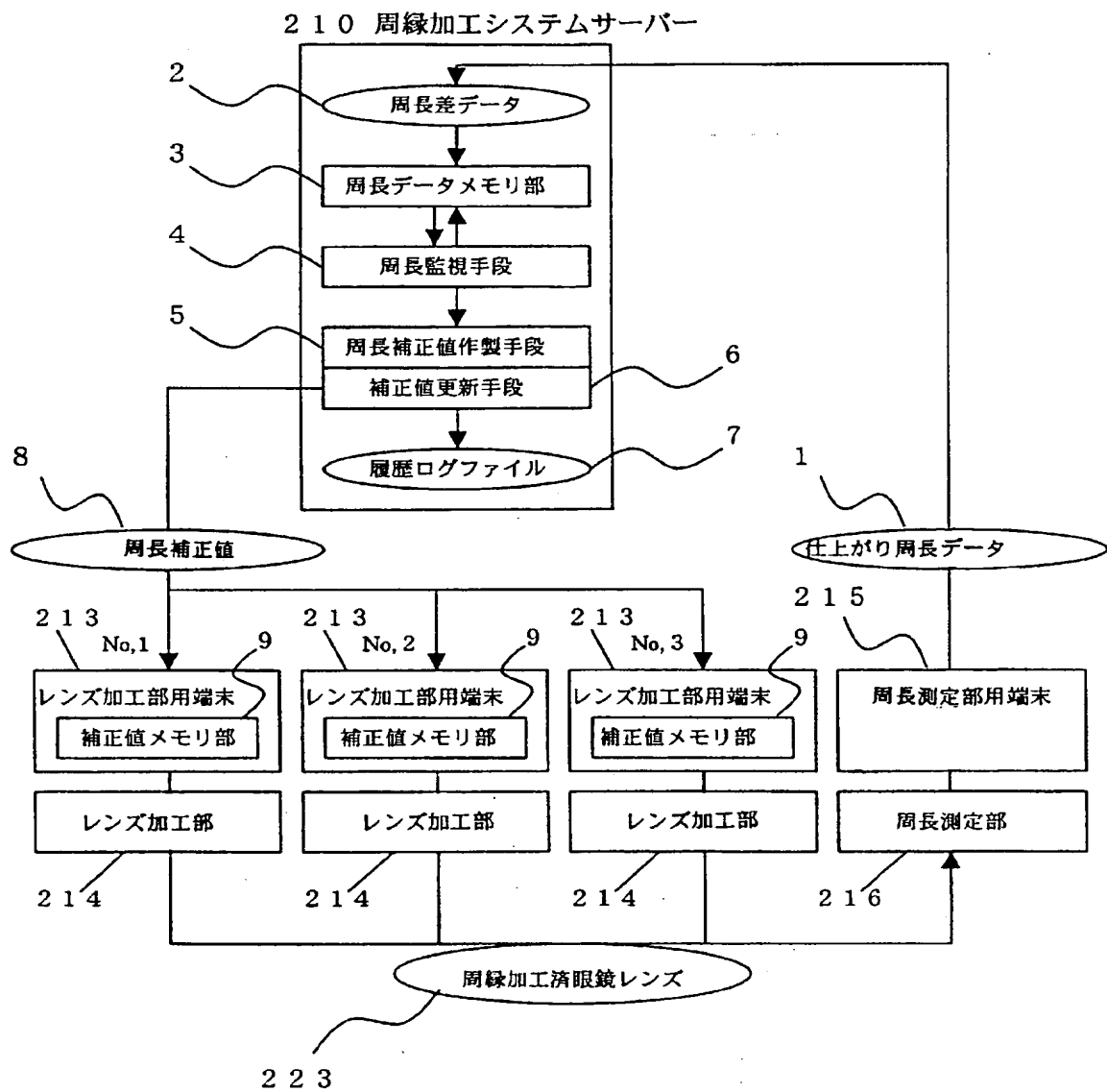
[7] 請求項4記載の眼鏡レンズ供給方法であって、

前記周縁加工は、切削ツールとして、円柱体の周辺部に研磨砥石粉を焼結処理又は電着塗布したダイヤモンドホイールを用いて行うものであることを特徴とする眼鏡レンズの供給方法。

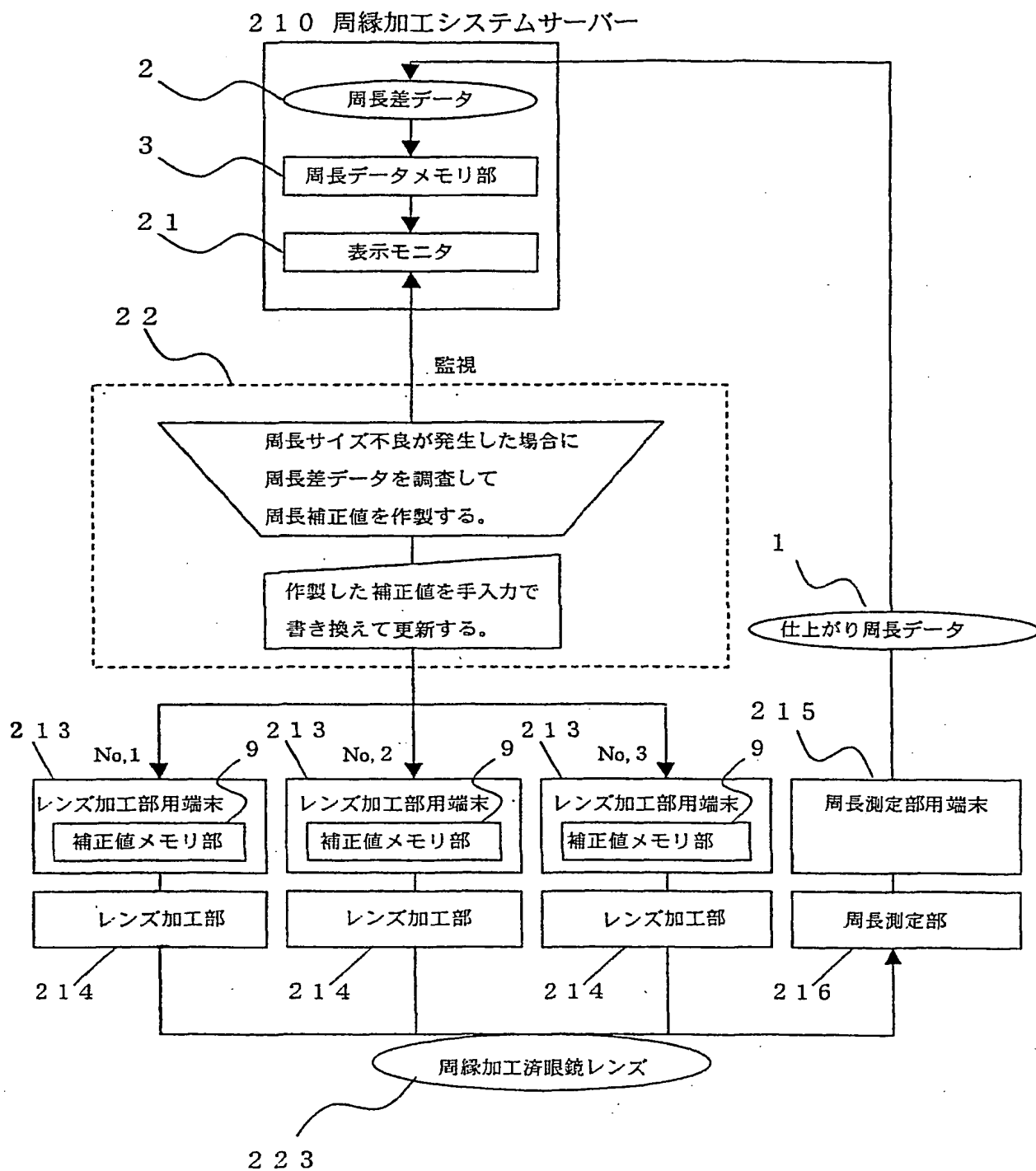
[図1]



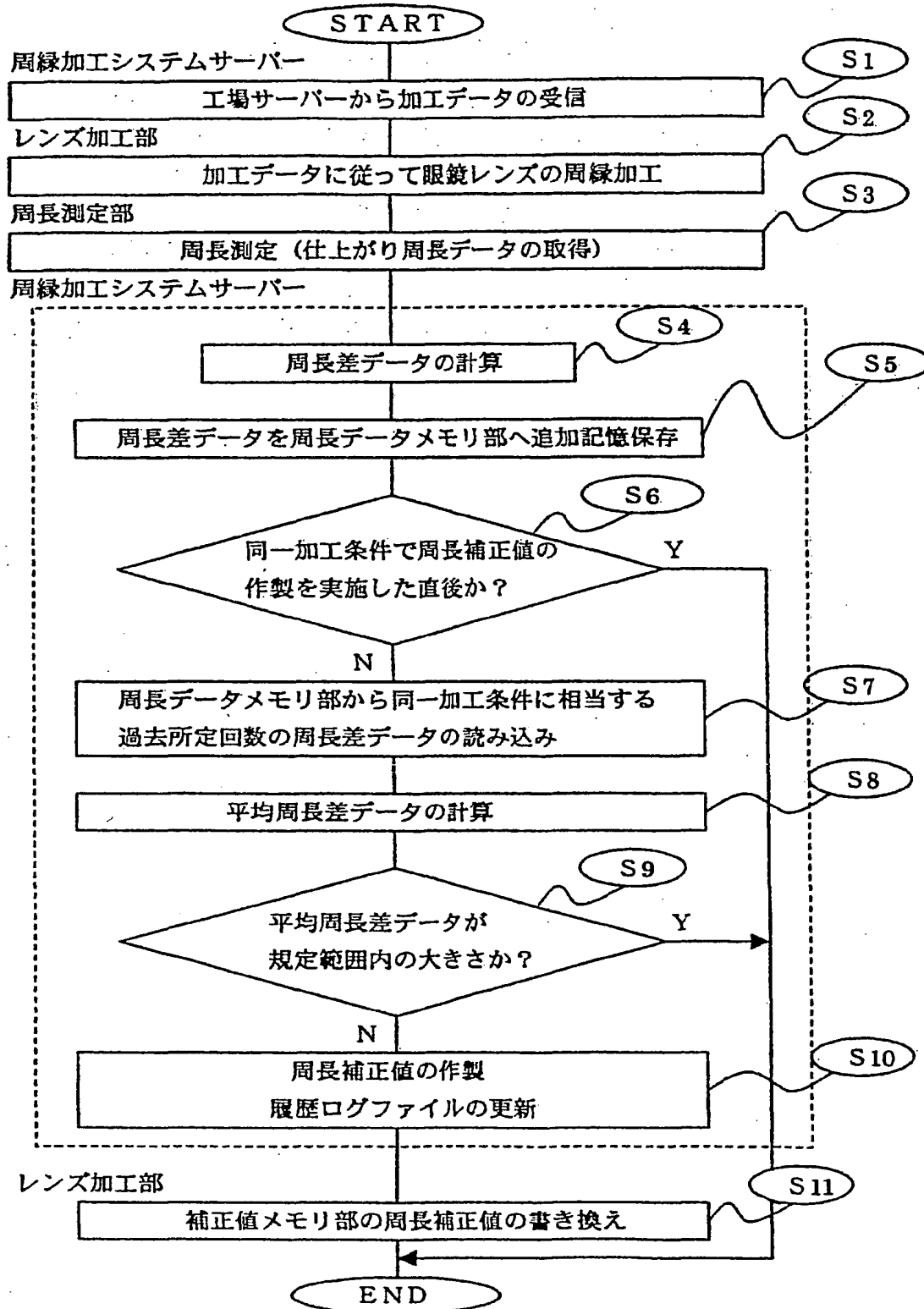
[図2]



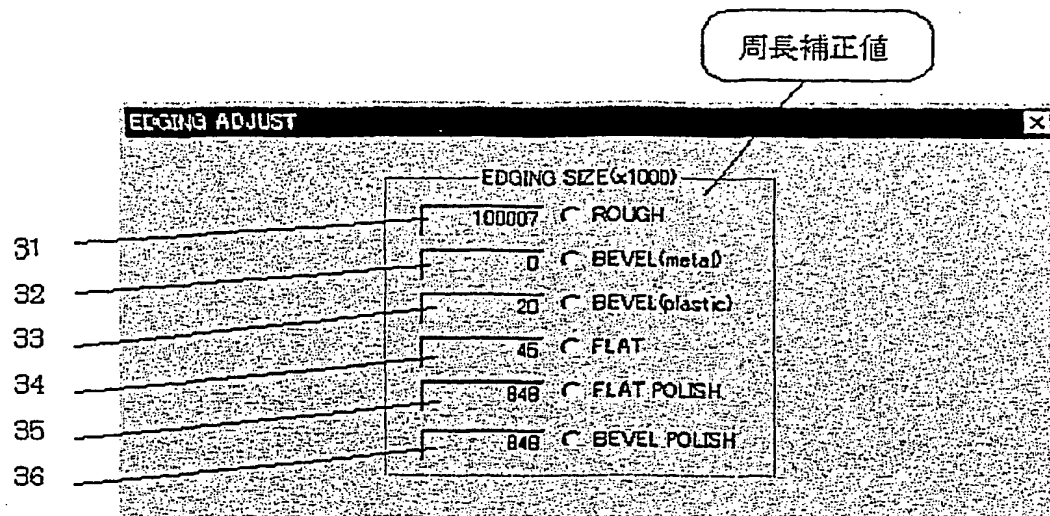
[図3]



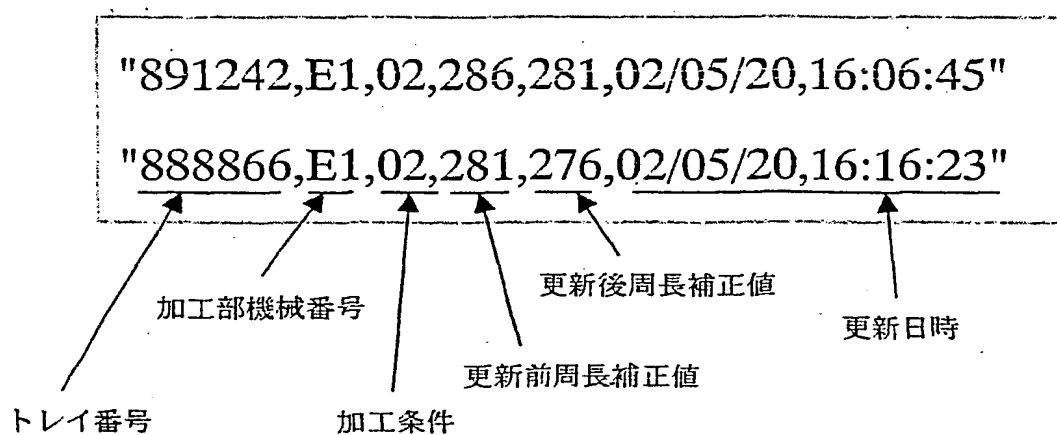
[図4]



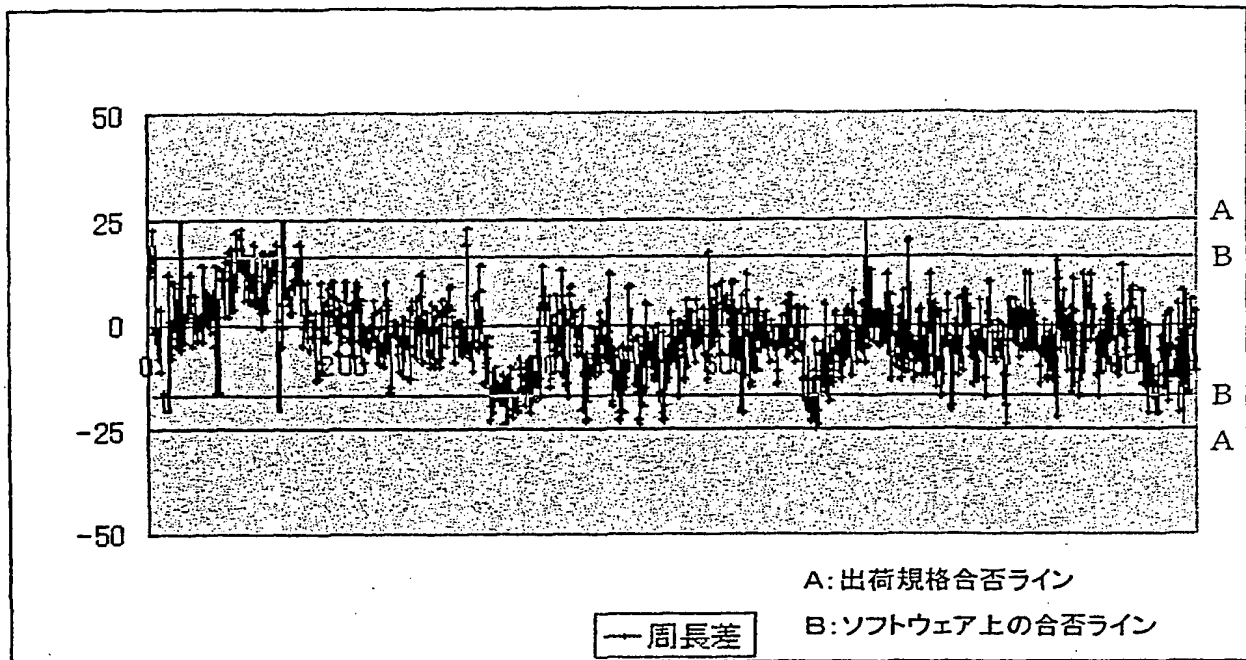
[図5]



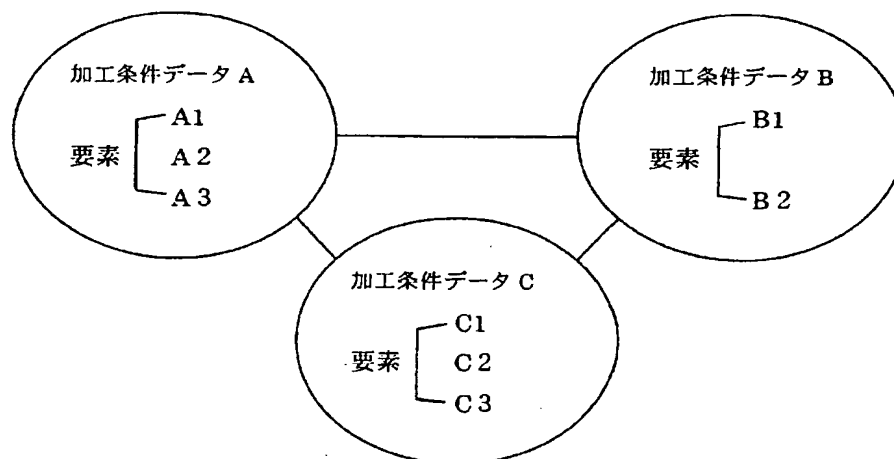
[図6]



[図7]



[図8]



加工条件 No,1 : A1 and B1 and C1

加工条件 No,2 : A1 and B1 and C2

加工条件 No,3 : A1 and B1 and C3

.

.

加工条件 No,X : A2 and B2 and C1

.

.

.

加工条件 No,18 : A3 and B3 and C3

[図9]

